

Beiträge der physikalischen Praktika zur Lehrerbildung,
zur Förderung des physikalischen Interesses von Schülern
sowie zur Außendarstellung des Fachgebietes

Ilja Rückmann

Universität Bremen

Bad Honnef 2011



Die experimentelle Grundausbildung findet in den Praktika statt

- physikalische Konzepte und Gesetze durch **eigenes Experimentieren** erlernen
- Vorkenntnisse **anwenden** und erweitern
- über physikalische Probleme **diskutieren**
- Laborbedingungen schaffen, um einen Zusammenhang zu untersuchen
- **experimentelles Geschick** und handwerkliche Fähigkeiten erwerben
- Messen, Auswerten und **Messergebnisse einschätzen**
- **Messtechniken**, Auswahl geeigneter Messmittel
- **strukturierte Darstellung** von Ergebnissen in Berichten, Vorträgen, Postern

Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

Physikalische Praktika in Bremen – ein Überblick

- Grundpraktika für 7 Studiengänge (ca. 500 Studenten/Semester)
- Fortgeschrittenenpraktikum (10 von 22 Versuchen)
- Projektpraktikum (Lehramt)
- Schulgerätepraktikum (Lehramt)
- Demonstrationsexperimente für Experimentalphysikvorlesungen
- Schülerlabor und Schülerprojekt-AG
- viele Veranstaltungen



Das Bremer Konzept: „Offenes“ Praktikum

- Keine fest installierten Versuche (große Sammlung)
- inhaltliche Abstimmung mit Vorlesung/Übung (Vorlesungsbegleitend)
 - Versuche können modifiziert werden
 - Mehrfacheinsatz von Geräten
 - Neu- und Weiterentwicklung von Versuchen leicht möglich
 - Auswahl verschiedener Messmöglichkeiten
 - Nutzung der Geräte für: Projektpraktika, Schülerlabor, Schulgerätepraktikum, Hörsaalexperimente, Sonderveranstaltungen . . .
 - jeweils 5 identische Versuchsaufbauten und 6 Themen parallel
 - Standzeiten der Versuche: 1, 3 oder 4 Wochen
 - breites Angebot: Über 70 Themen

Praktikumsbegleitende Vorlesung: Präsentationstechniken 1 (2 SWS V+Ü, 3 CP)

Präsentation von Messergebnissen und grafischen Darstellungen

- Messen physikalischer Größen (Basiseinheiten und deren Genauigkeit, Messtechniken, Messunsicherheiten)
- Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung, systematische Restfehler ...
- Grafische Darstellungen und Verfahren
- Auswertesoftware: DIADEM, ORIGIN ...
- Abfassen von Versuchsberichten (Abstract, Zusammenfassung ...)
- Struktur und Gestaltung wissenschaftlicher Vorträge
- Mikrotypografie, Urheberrecht, Leistungsrecht, Zitieren

Studiengänge und Anzahl der Versuche

Studiengang	SWS	Sem.	Zahl der Versuche
VF/HF-Physik (60/20 \rightarrow 40/10)	3 SWS GP	4	42 Versuche
Physik-NF (40 \rightarrow 25)	1,5 SWS GP	4	21 Versuche
Biologie (120) VF/HF	1,5 SWS GP	2	12 Versuche
GeoWiss. (120)/VF-Chemiker (50)	1 SWS GP	2	8 Versuche
Elektrotechnik (80)	2 SWS GP	2	18 Versuche
Produktionstechnik (100)	1 SWS GP	1	4 Versuche

ExPhysik: Einsemestrige Module V + Ü + P \rightarrow 8 CP

\rightarrow ab WS 2011/12: eigene Module

Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

Organisatorisches

- Öffnung der Praktika für Schüler seit 2003
- zusätzlicher Raum (integriert in das Praktikum)
- Förderung durch Senator für Bildung und Wissenschaft
- zwei Tutoren mit je 15 h/Monat (10 Monate im Jahr)
- Nutzung des Praktikums durch Schülergruppen mit Lehrer (plus Tutor)
- Schüler experimentieren zu dritt an 5 identischen Versuchsplätzen
- Versuchsdauer 3 h

Konzept

Ergänzung des Physikunterrichts durch quantitatives Experimentieren an Versuchen, die in der Schule nicht verfügbar sind

- Lehrer wählt Versuch aus Liste (Web-Site: pro KW 6 bis 7 Themen)
- online-Anmeldung und telefonische Absprache zwecks Reduzierung von Aufgabenstellungen etc.
- Schüler erscheinen vorbereitet auf den Versuch
- Vorbesprechung (30 min), Durchführung, Teilauswertung (2,5 h)
- Schüler führen quantitative Messungen durch
- Kooperationsverträge mit mehreren Schulen (kein „Zoobesuch“ mehr, sondern Kontinuität!)

Ziel und weitere Angebote

Schüler lernen, dass die Durchführung eines Experiments intensive Vorbereitung, Planung, Ausdauer, Kreativität und Fleiß erfordert.

- weitere Angebote:
 - Individuelle Betreuung von Schülern mit eigenen Projektideen für Wettbewerbe, BLL, ... (Schwelle: Einreichen einer kurzen Projektbeschreibung)
 - übergreifende Themenangebote mit Netzwerkpartnern (Olbers-Gesellschaft Bremen e.V., Chemie-Schülerlabor FreiEx, Universum Science Center), z. B. drei unterschiedliche Schülerlaborbesuche im Schuljahr z.B. zum Thema Energie (Sonnenbeobachtung, Energieumwandlung, Energiespeicherung)



Neue Oberstufen-Profilkurse

- Oberstufen-Profilkurs „Nachhaltige Chemie“ seit 2007/08 als Pilotprojekt am UFT (Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien) der Uni Bremen, Kooperation mit SZ Rübekamp
- Oberstufen-Profilkurs (Klasse 10 bis 12) „Nachhaltige Technologien“ seit WS 2010/11
- erhält jeweils Donnerstags Chemie-, Physik- und Politik-Unterricht in der Universität
- führen im Praktikum experimentellen Unterricht durch
- Möglichkeit der naturwissenschaftlichen Profilierung von Schulen
- Elite- und Nachwuchsförderung

virtueller Rundgang



Projektpraktika mit Lehramtstudierenden

Anstelle des FP führen Lehramtstudierende im 7. oder 8. Semester ein Projektpraktikum durch,

Beispielthemen:

- Aufbau einer Waage mit DMS
- Messung der Schallgeschwindigkeit in Festkörpern mit Hilfe von DMS
- Aufbau eines Kunstkopfes (Demonstration des räumlichen Hörens)
- Aufbau und Messungen am akustischen Rohr veränderbarer Länge
- Musikübertragung mittels Laserstrahl und Kerrzelle
- Aufbau eines ABS-Sensors. Simulation eines ABS-Systems
- Microcontroller-Programmierung
- Aufbau eines Sonnenfolgers (Heliostat)

Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen**
- 4 Zusammenfassung

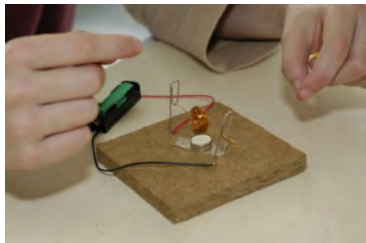
Kinderuni

Labornachmittage (je 1,5 h) an drei Tagen im März

Kurze Einführung mit Demoexperimenten (15 min)

- Aufbau eines Elektromotors
- Aufbau einer Alarmanlage
- Aufbau eines Elektromagneten

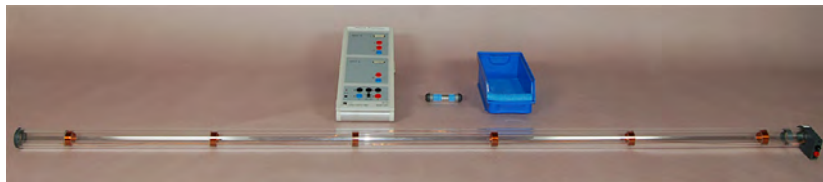
zwei bis drei auswärtige
Veranstaltungen für Kinder
(Kinderakademie Lilienthal und
DLRG z.B. zur Physik des
Schwimmens)



Führungen durch die physikalischen Praktika

Stündliche Führungen durch die Praktika mit ca. 10
Demonstrationsexperimenten

- Tag der Physik (Tag der offenen Tür) im April
- ISI - Informationstag für Studieninteressierte (Mai)

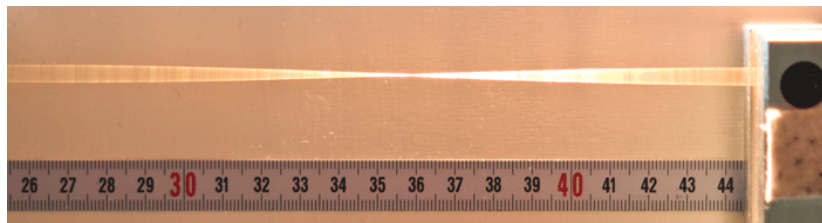


Veranstaltung "Einblicke"

Universitätsweite Veranstaltung für Schüler ab Klasse 11 - Hilfe bei Studienfachwahl

Zwei Mitmachexperimente für je 15 Schüler unter Anleitung eines Tutors

- Ein musikalischer Versuch: Schwingende Saite
- Ein optischer Versuch: Dünne Linse und Augenmodell



Girls & Boys Day

- Mitarbeiter unseres Fachbereichs können mit Ihren Kindern und deren Freunden im Praktikum experimentieren
- etwa 6 bis 8 Experimente im Angebot plus Bastelecke (Elektromotor, Schaltungsaufbau,...) für Jüngere
- Eltern müssen sich auf Versuch vorbereiten
- Eltern (Mitarbeiter und HSL) lernen das Praktikum und neuentwickelte Versuche kennen



BOPS (Bremer Online Physik Studienvorkurs)

- für Abiturient/innen, Zivil- und Wehrdienstleistende, Erbringer/innen eines sozialen Jahres und an alle Interessierten, die im Frühjahr Zeit haben, ihr Studium vorzubereiten
- Themen u. a.: Kraft, Energie, Drehimpuls, Planetenbewegung, Schwingungen, Koordinatensysteme, Komplexe Zahlen
- Durchführung eines Blockpraktikums an einem Wochenende
- ca. 30 Teilnehmer jährlich



Schülersommerakademie

Eliteförderung

- ca. 10 Themen aus verschiedenen Fachbereichen
- pro Thema: 6 bis 8 Schüler der Klasse 10 und 11
- Dauer: 1 Woche (gegenseitige Präsentation der Ergebnisse am letzten Tag)
- hohe Schwelle: Bewerbung, Empfehlungsschreiben durch Lehrer, 30 EUR Teilnahmegebühr, in der 1. Sommerferienwoche
- Themen:
 - Resonante stehende Wellen - ein wichtiges Konzept der Physik (2011)
 - Faszination Licht - optische Experimente (2010)
 - Schall und Knall - akustische Experimente (2009)
 - DOE als Linsen und Strahlteiler in der Nanotechnologie (2008)

Mintia-Klub und MINT-Förderung

MINTIA - der Klub der Schülerinnen der Universität Bremen (12 bis 16 jährige)

- experimentiert zwei mal jährlich im Praktikum

MINT-Förderung für arbeitslose Akademikerinnen

- führen im Sommersemester an 6 Vormittagen Experimente im Praktikum durch



Lehrerweiterbildung

Regelmäßig im Rahmen der Sommer-Universität bieten die physikalischen Praktika für Lehrer (Sek. II) an:

Experimentiernachmittag (Einführung und Stationsbetrieb) mit neuen Experimenten, wie z. B.:

- Hygrometrie - optische Taupunktmessung
- Adiabatenexponent einmal anders
- Heißluftmotor, pV-Diagramm und Wirkungsgrade
- Corioliskraft mit Videoanalyse
- Lorentzkraftgetriebene schwingende Saite bis hin zur anharmonischen Anregung, Frequenzanalyse
- Wirbelstrombremse

Aufbaukurs für 150 Grundschullehrer in 2009

Experimentalshow zum Advent



Gliederung

- 1 Physikalische Praktika in Bremen
- 2 Schülerlabor
- 3 Sonderveranstaltungen
- 4 Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Kerngeschäft: Physikalisch experimentelle Grundausbildung von Studierenden in modernen Praktika mit moderner Messtechnik

In den BSc Studiengängen wird das Bild von der Physik sowie die Modernität der eigenen Universität und ihre Rolle in der Wissenschaft in den physikalischen Praktika geprägt

- Neben dem Kerngeschäft können die physikalischen Praktika sehr viel leisten:
 - Beitrag zur Außenwirksamkeit des Fachbereichs
 - Interesse wecken, für die Physik begeistern
 - Physikunterricht ergänzen, Elite fördern (nicht den schlechten Schulunterricht kompensieren)
 - Werben für das Studienfach Physik
 - Beitrag zur Lehrerweiterbildung
- Lehrmittel entwickeln

Danksagung

An das Praktikumsteam:

Waltraud Hoffmann, Silke Glüge, Peter Kruse, Christoph Windzio

Und an die mechanische Werkstatt



Fotos, Grafiken und Präsentationslayout: Christoph Windzio